

(11.05.2004)

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 10 JUN 2004	
WIPO	PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Gebrauchsmusteranmeldung

Aktenzeichen: 203 06 257.4

Anmeldetag: 17. April 2003

Anmelder/Inhaber: KUKA Schweissanlagen GmbH,
86165 Augsburg/DE

Bezeichnung: Bearbeitungsvorrichtung

IPC: B 25 J 18/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 22. April 2004
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

Agurks

Anmelder: KUKA Schweissanlagen GmbH
Blücherstraße 144
86165 Augsburg

Vertreter: Patentanwälte
Dipl.-Ing. H.-D. Ernicke
Dipl.-Ing. Klaus Ernicke
Schwibbogenplatz 2b
86153 Augsburg / DE

Datum: 17.04.2003

Akte: 772-997 er/ge

BESCHREIBUNG

Bearbeitungsvorrichtung

5 Die Erfindung betrifft eine Bearbeitungsvorrichtung für Bauteile, insbesondere Karosseriebauteile, mit den Merkmalen im Oberbegriff des Hauptanspruchs.

10 Derartige Bearbeitungsvorrichtungen sind aus der Praxis z.B. als Schweißroboter bekannt. Sie bestehen aus einer mehrachsigen Transporteinrichtung in Form eines Gelenkarmroboters und einem Werkzeug, z.B. einem Schweißwerkzeug. Aus der Praxis ist es bei

15 Bearbeitungsstationen für Karosseriebauteile, insbesondere sogenannten Geostationen oder Framingstationen zum Heften der Karosseriebauteile ferner bekannt, zum Spannen der Bauteile stationäre oder bewegliche seitliche Spannrahmen zu verwenden, die mit mehreren Spannwerkzeugen ausgerüstet sein können. Diese Spannrahmen können allerdings nur außen

20 an der Fahrzeugkarosserie bzw. den Karosseriebauteilen angesetzt werden, so dass dementsprechend nur ein äußeres Spannen möglich ist. Hierauf muss bei der Konstruktion der Karosserie und der Konzeption des Fertigungsprozesses

25 Rücksicht genommen werden. Zudem wird die Zugänglichkeit der Bauteile für externe Schweißroboter oder dgl. eingeschränkt. Ein innenseitiges Spannen von Karosseriebauteilen ist nicht möglich.

30 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine bessere Bearbeitungstechnik aufzuzeigen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen im Hauptanspruch.

35 Die beanspruchte Bearbeitungsvorrichtung hat den Vorteil, dass sie einen multifunktionalen Einsatzbereich hat. Sie bildet einen sogenannten Multiroboter, der verschiedenste Tätigkeiten an unterschiedlichen Orten und insbesondere

Füge-, Spann- oder Bearbeitungsstellen der Karosseriebauteile durchführen kann. Hierdurch ist es zudem möglich, mehrere Fügeprozesse an der Innenseite der Fahrzeugkarosserie oder der Bauteile durchzuführen.

5 Insbesondere ist es möglich, eine Fahrzeugkarosserie innenseitig zu spannen.

Der Multiroboter hat den Vorteil, dass jede Bearbeitungseinheit mit ihrem Werkzeug frei programmiert werden kann. Hierdurch können viele unterschiedliche Funktionen unabhängig voneinander vom Multiroboter bzw. seiner Bearbeitungseinheiten ausgeführt werden. Dies hat zudem den Vorteil, dass für alle zu fertigenden Fahrzeugkarosserien nur noch eine einzige Spannvorrichtung benötigt wird, die bei einem Typenwechsel lediglich eine andere Programmierung braucht.

Die am Multiroboter angeordneten mehrachsigen Bearbeitungseinheiten können Dank ihrer beliebig wählbaren Mehrachsigkeit einen sehr großen Arbeitsbereich haben. Auch eine entsprechend angepasste Formgebung des Trägers ist hierfür hilfreich. Der Einsatz von Kleinrobotern, vorzugsweise in Form von kleinen Gelenkarmrobotern mit sechs oder mehr Achsen, ist hierbei besonders vorteilhaft, zumal für diese Ausführung der Bearbeitungsvorrichtungen auf Standardkomponenten zurückgegriffen werden kann. Über eine hochflexible Mehrachsigkeit mit sechs oder mehr Achsen, z.B. einer siebten Teleskopachse für die Roboterhand, können auch für einen Typenwechsel der Bauteile alle kinematischen Erfordernisse erfüllt werden. Bei den beanspruchten Kleinrobotern ist nicht einmal eine Ortsänderung am Träger erforderlich. Bei einfacheren Bearbeitungseinheiten kann eine Ortsveränderung und Ummontierung am Träger alternativ stattfinden.

Ferner ist es möglich, eine Bearbeitungsstation, z.B. eine Geostation oder eine Framingstation, mit ein oder mehreren dieser Multiroboter auszurüsten, was besondere Vorteile für die Zugänglichkeit der Karosseriebauteile bietet.

5 Durch eine innenseitige Spanntechnik kann der Spannaufwand auf der Außenseite der Karosseriebauteile verringert werden, was die Zugänglichkeit der Karosserie für andere Bearbeitungs- oder Prozessvorrichtungen, z.B.

Schweißroboter oder dergleichen, verbessert und
10 erleichtert. Zudem lassen sich über die mehrachsigen Kleinroboter Schweißprozesse oder andere Fügeprozesse an der Karosserieinnenseite leichter und besser durchführen.

Zu diesem Zweck kann der Multiroboter den Träger mit den Kleinrobotern in geeigneter Weise im Innenraum der
15 Karosserie platzieren. Für die Kleinroboter besteht eine verbesserte Zugänglichkeit auch zu verborgenen oder schwer erreichbaren, innen liegenden Bauteilstellen, zu denen ein extern angeordneter Schweißroboter oder dergleichen kaum gelangen kann.

20

In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

25

30

35

-

30 Zum Spannen der Karosseriebauteile (2) in der
Bearbeitungsstation (1) können ein oder mehrere äußere
Spannrahmen (4), zum Beispiel die in Figur 1 gezeigten
beiden Seitenrahmen vorhanden sein, die am Stationsgestell
(3) oder alternativ an der Palette in geeigneter Weise und
35 mit genauer Positionierung angedockt werden.

In der Bearbeitungsstation (1) sind mehrere Bearbeitungsvorrichtungen (5,12) vorhanden. Dies können zum Beispiel Prozessvorrichtungen, insbesondere die dargestellten Schweißroboter (12) sein, die extern und seitlich neben den Karosseriebauteilen (2) und den Spannrahmen (4) angeordnet sind. Die Schweißroboter (12) sind vorzugsweise als Gelenkarmroboter mit sechs oder mehr Achsen, gegebenenfalls auch linearen Zusatzachsen, ausgebildet. Die Roboter (12) tragen geeignete Werkzeuge, zum Beispiel Schweißvorrichtungen, die aber auch in beliebig anderer geeigneter Weise ausgebildet sein können.

In der Bearbeitungsstation (1) ist mindestens eine besondere Bearbeitungsvorrichtung (5) in Form eines sogenannten Multiroboters angeordnet. Der Multiroboter (5) besteht aus einer Transporteinrichtung (6), die vorzugsweise als Transportroboter ausgebildet ist. Dies ist vorzugsweise ein Gelenkarmroboter mit sechs Achsen. Der Transportroboter (6) kann hierbei zum Beispiel als Portalroboter hängend am Stationsgestell (3) angeordnet sein und befindet sich dadurch an zentraler Stelle oberhalb der Transferlinie und kann somit auch mittig und in Richtung der Längsachse der Karosseriebauteile (2) ausgerichtet sein. Alternativ kann die Transporteinrichtung (6) in beliebig anderer geeigneter Weise, zum Beispiel als mehrachsige Lineareinheit ausgebildet sein. Die Achsenzahl kann ebenfalls variieren. Vorteilhaft sind mindestens zwei unabhängig voneinander bewegliche Achsen.

Die Transporteinrichtung (6) trägt eine angedockte Vielarmeinheit. Diese besteht aus mindestens einem Träger (7), an dem ein oder mehrere mehrachsige Bearbeitungseinheiten (8,9) mit jeweils mindestens einem Werkzeug (11) angeordnet sind.

Der Träger (7) ist mit einem geeigneten Anschluss der Transporteinrichtung (6), vorzugsweise der Roboterhand (13) des Transportroboters, lösbar verbunden. Hier kann insbesondere eine Wechsellkupplung angeordnet sein, die einen automatischen Tausch des Trägers (7) gegen einen anderen Träger oder ein anderes Werkzeug ermöglicht. Der Träger (7) kann ein- oder mehrteilig sein. Er hat eine beliebig geeignete und an die Bearbeitungsaufgabe angepasste Form. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist er als im Wesentlichen gerader Tragbalken ausgebildet. Der Träger (7) kann alternativ eine ein- oder mehrmals abgewinkelte Form haben. In weitere Abwandlung kann er auch als Platte oder Rahmen ausgebildet sein.

Die Bearbeitungseinheiten (8,9) sind fest oder lösbar mit dem Träger (7) verbunden. Sie haben mindestens zwei getrennte Bewegungsachsen und können eine beliebig geeignete konstruktive Gestaltung haben. Die Bearbeitungseinheiten (8,9) können an verschiedenen Seiten des Trägers (7) angeordnet sein. An dem Tragbalken (7) des Ausführungsbeispiels sind an den gegenüber liegenden Vertikalseiten mit einem im Axialrichtung des Trägers (7) bestehenden Versatz zueinander angeordnet. In der

~~gezeigten Ausführungsform gibt es in der Draufsicht von~~
Figur 3 drei linke Bearbeitungseinheiten (8) und drei rechte Bearbeitungseinheiten (9), die jeweils in gleichmäßigen Abständen verteilt angeordnet sind und zwischen linker und rechter Trägerseite auf Lücke gesetzt sind.

Die Bearbeitungseinheiten (8,9) sind vorzugsweise als Kleinroboter ausgebildet. Hierbei handelt es sich um sechssachsig Gelenkarmroboter im Miniformat, die zum Beispiel eine Traglast von 2 bis 10 kg und eine Bauhöhe h von ca. 65 cm haben. Figur 4 und 5 zeigen solche Kleinroboter (10). Hierbei handelt es sich um sechssachsig Gelenkarmroboter, die ein stationär am Träger (7)

befestigtes Gestell (14), ein hierauf schwenkbar
gelagertes Karussell (15), eine an diesem drehbar
gelagerte Schwinge (16) und einen am Schwingenende
schwenkbar gelagerten Ausleger (17) aufweisen. Am
5 Auslegerende ist eine dreiachsige Roboterhand (13)
angeordnet, die das Werkzeug (11) trägt. Hierbei kann
ebenfalls eine automatische Wechselkupplung zwischen
Roboterhand (13) und Werkzeug (11) vorhanden sein. Der
gezeigte Kleinroboter (10) kann Zusatzachsen besitzen, zum
10 Beispiel eine siebte lineare Teleskopachse für die
Roboterhand (13), die eine Ausfahrbewegung gegenüber dem
Ausleger (17) ermöglicht. Außerdem kann eine Linearachse
zwischen dem Gestell (14) und dem Träger (7) vorhanden
sein, die eine lineare Verschiebung des gesamten
15 Kleinroboters (10) ermöglicht. Die Antriebe (18) des
Kleinroboters (10) sind der Übersichtlichkeit halber nicht
dargestellt.

Die Werkzeuge (11) können von beliebig geeigneter Art
20 sein. Vorzugsweise handelt es sich um Fügewerkzeuge, zum
Beispiel Spannwerkzeuge, Schweißwerkzeuge, Klebewerkzeuge
oder dergleichen. Die Bearbeitungseinheiten (8,9) und ihre
Werkzeuge (11) sind einzeln und getrennt voneinander
~~programmierbar. Ihre Steuerung erfolgt vorzugsweise von~~
25 der Transporteinrichtung (6) aus. Sie werden auch von der
Transporteinrichtung (6) mit Energie und anderen
Betriebsmitteln über den Träger (7) versorgt.

In der Bearbeitungsstation (1) kann der Multiroboter (5)
30 in verschiedener Weise eingesetzt werden. Er kann zum
Beispiel mit seiner angedockten Vielarmeeinheit, dass
heißt dem Träger (7) und den Kleinrobotern (10), durch
einen Fensterausschnitt oder eine andere Öffnung in den
Innenraum der Fahrzeugkarosserie (2) einfahren. Hierbei
35 können die Kleinroboter (10) mit ihren Werkzeugen (11)
eingeklappt sein, um möglichst wenig Platz zu
beanspruchen. Der Transportroboter (6) positioniert dann

den Träger (7) mit den Kleinrobotern (10) an einer vorbestimmten Ausgangsposition im Karosserieinnenraum. Anschließend kann jeder Kleinroboter (10) in seine vorprogrammierte Stellung ausfahren und dem ihm zugewiesenen Prozess durchführen. Die Kleinroboter (10) können hierbei unterschiedliche Prozesse, zum Beispiel einen Spann- und einen Schweißprozess durchführen. Durch die Vielarmeeinheit ist es möglich, auch im Innenraum der Fahrzeugkarosserie (2) Spannaufgaben zu erledigen.

Nach Beendigung des Handhabungs- und/oder Bearbeitungsprozesses können die Kleinroboter (10) mit ihren Werkzeugen (11) wieder eingeklappt und mit samt dem Träger (7) aus der Fahrzeugkarosserie (2) entfernt werden.

Abwandlungen der gezeigten Ausführungsformen sind in verschiedener Weise möglich. Die Bearbeitungsvorrichtung (5) kann mehrfach an der Bearbeitungsstation (1) vorhanden sein. Sie kann hierbei andere Positionen einnehmen und zum Beispiel seitlich und stehend angeordnet sein. Die Zahl und Anordnung der Bearbeitungseinheiten (8,9) am Träger (7) kann variieren. Gleiches gilt für die konstruktive Ausbildung und auch die Steuerung der

~~Bearbeitungseinheiten (8,9). Dies können ferngesteuerte~~
Bewegungseinheiten mit zwei oder mehr Achsen sein, die zum Beispiel über Bowdenzüge am Träger (7) betätigt und verstellt werden. Deren Antrieb erfolgt über eine geeignete Stellvorrichtung an der Transporteinrichtung (6) oder am Träger (7). Die Bearbeitungseinheiten (8,9) und gegebenenfalls ihre Werkzeuge (11) können frei programmierbare Oberflächen haben und gegebenenfalls einen Memory-Effekt besitzen. Sie können ferner mit einer flexiblen Kunststoffschicht überzogen sein.

BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Bearbeitungsstation, Geostation
	2	Bauteil, Karosserieteil
5	3	Stationsgestell
	4	Spannrahmen
	5	Bearbeitungsvorrichtung, Multiroboter
	6	Transporteinrichtung, Transportroboter
	7	Träger
10	8	Bearbeitungseinheit, links
	9	Bearbeitungseinheit, rechts
	10	Kleinroboter
	11	Werkzeug, Spannwerkzeug
	12	Prozessvorrichtung, Schweißroboter
15	13	Roboterhand
	14	Gestell
	15	Karussell
	16	Schwinge
	17	Ausleger
20	18	Antrieb
	h	Bauhöhe Kleinroboter

25

30

35

SCHUTZANSPRÜCHE

- 1.) Bearbeitungsvorrichtung für Bauteile (2),
insbesondere Karosseriebauteile, mit einer
5 mehrachsigen Transporteinrichtung (6) und mindestens
einem Werkzeug (11), dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, dass an der
Transporteinrichtung (6) mindestens ein Träger (7)
mit ein oder mehreren mehrachsigen
10 Bearbeitungseinheiten (8,9) mit mehreren Werkzeugen
(11) angeordnet ist.
- 2.) Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, dass die
15 Transporteinrichtung (6) als mehrachsiger
Transportroboter ausgebildet ist.
- 3.) Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die
20 Bearbeitungseinheiten (8,9) als mehrachsige
Kleinroboter (10) ausgebildet sind.
- 4.) Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die
25 Bearbeitungseinheiten (8,9) an verschiedenen Seiten
des Trägers (7) angeordnet sind.
- 5.) Bearbeitungsvorrichtung nach einem der
vorhergehenden Ansprüche, dadurch
30 g e k e n n z e i c h n e t, dass die
Bearbeitungseinheiten (8,9) einzeln steuerbar sind.
- 6.) Bearbeitungsvorrichtung nach einem der
vorhergehenden Ansprüche, dadurch
35 g e k e n n z e i c h n e t, dass die
Bearbeitungseinheiten (8,9) von der
Transporteinrichtung (6) aus steuerbar sind.

- 7.) Bearbeitungsvorrichtung nach einem der
vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass der Träger (7) als
5 im wesentlichen gerader Tragbalken ausgebildet ist.
- 8.) Bearbeitungsvorrichtung nach einem der
vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass die Kleinroboter
10 (10) als sechssachsige Gelenkarmroboter ausgebildet
sind.
- 9.) Bearbeitungsvorrichtung nach einem der
vorhergehenden Ansprüche, dadurch
15 gekennzeichnet, dass die
Bearbeitungseinheiten (8,9) an verschiedenen Seiten
des Trägers (7) versetzt zueinander angeordnet sind.
- 10.) Bearbeitungsvorrichtung nach einem der
20 vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass die
Bearbeitungseinheiten (8,9) austauschbare Werkzeuge
(11) tragen.
-
- 25 11.) Bearbeitungsvorrichtung nach einem der
vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass die Werkzeuge (11)
der Bearbeitungseinheiten (8,9) zumindest teilweise
als Fügewerkzeuge ausgebildet sind.
- 30 12.) Bearbeitungsstation zum Bearbeiten von Bauteilen
(2), insbesondere zum Fügen von Karosseriebauteilen,
dadurch gekennzeichnet, dass in der
Bearbeitungsstation (1) ein oder mehrere
35 Bearbeitungsvorrichtungen (5) nach einem der
vorhergehenden Ansprüche 1 bis 11 angeordnet sind.

13.) Bearbeitungsstation nach Anspruch 12, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, dass die
Bearbeitungsvorrichtung(en) (5) an einem
Stationsgestell (3) angeordnet ist/sind.

5

14.) Bearbeitungsstation nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die
Bearbeitungsvorrichtung(en) (5) als Portalroboter
ausgebildet ist/sind.

10



15

20

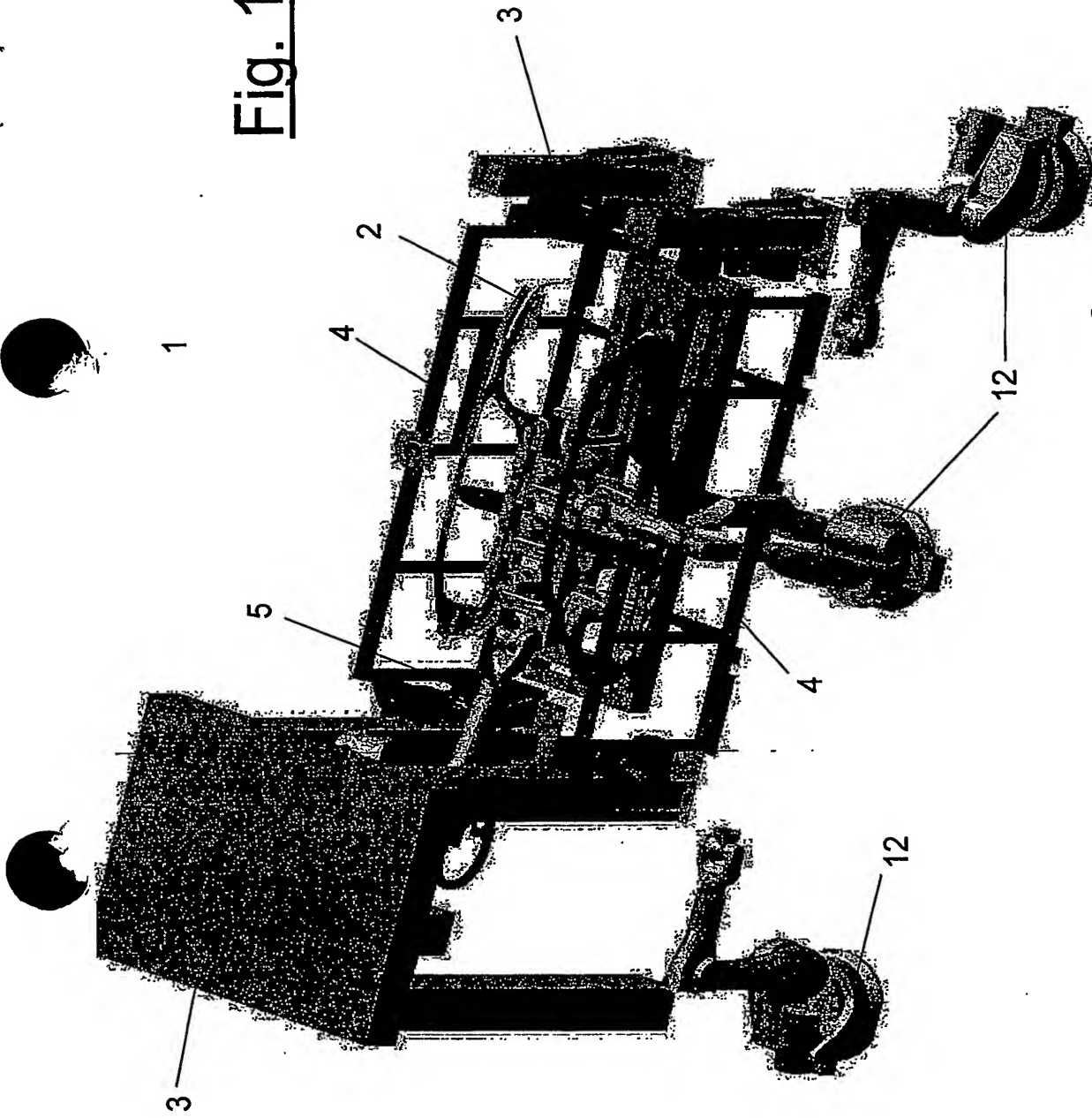
25



30

35

Fig. 1



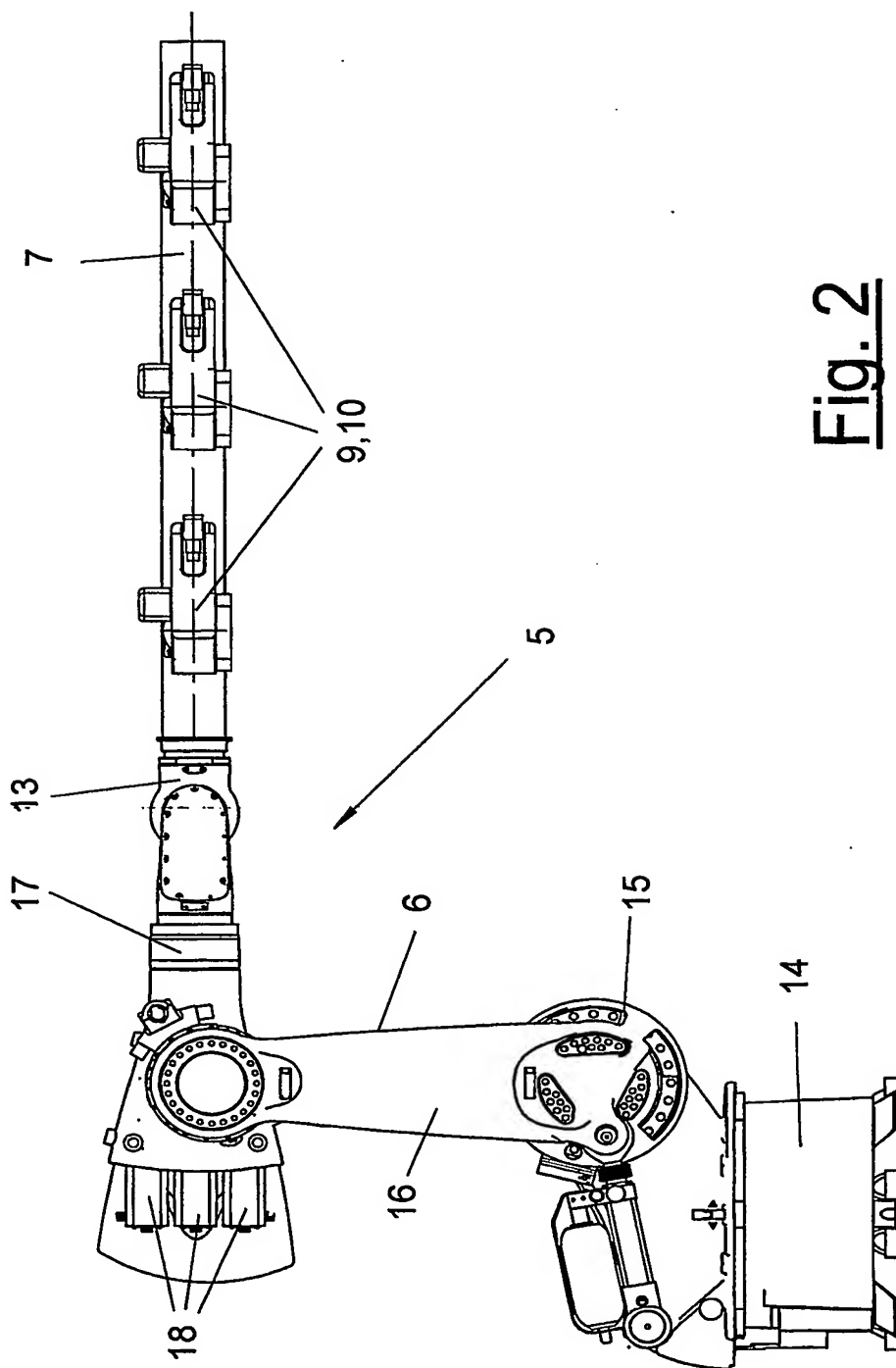


Fig. 2

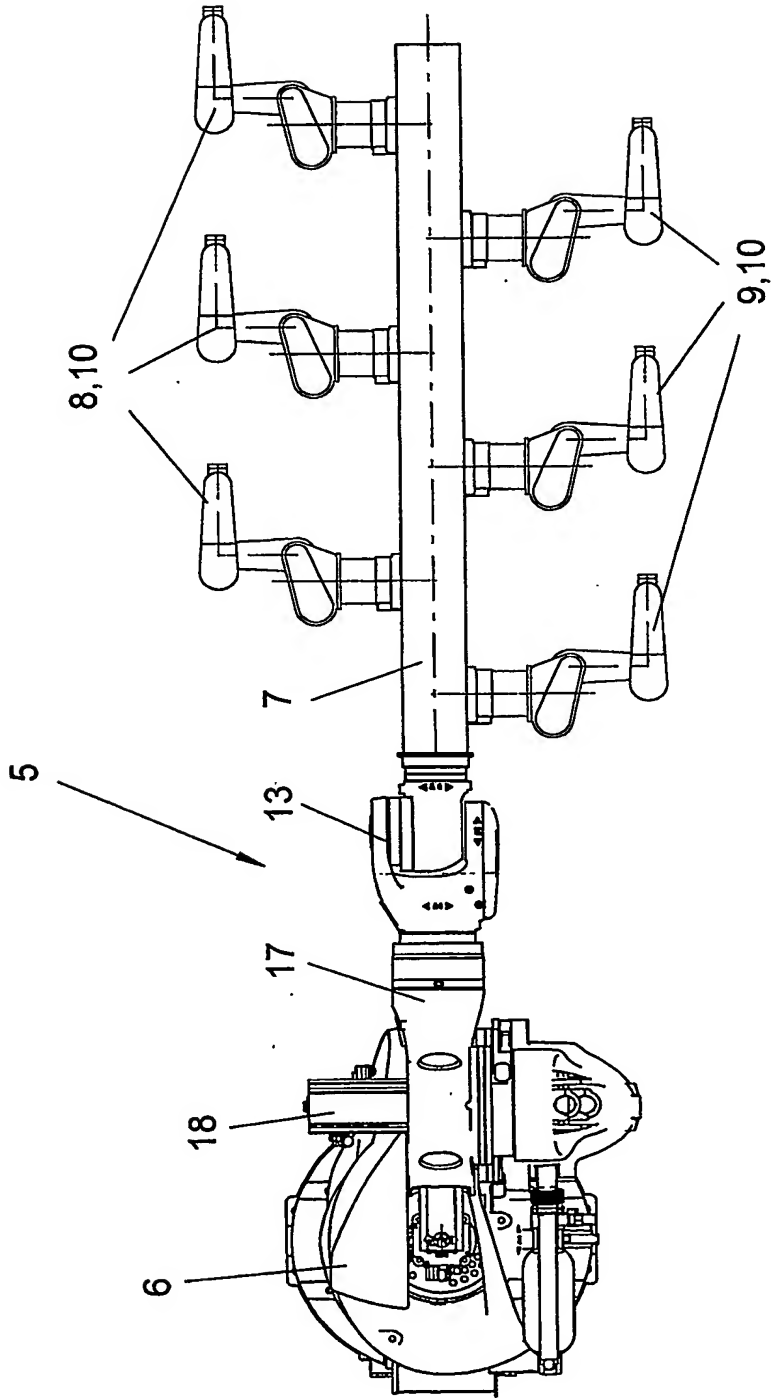


Fig. 3

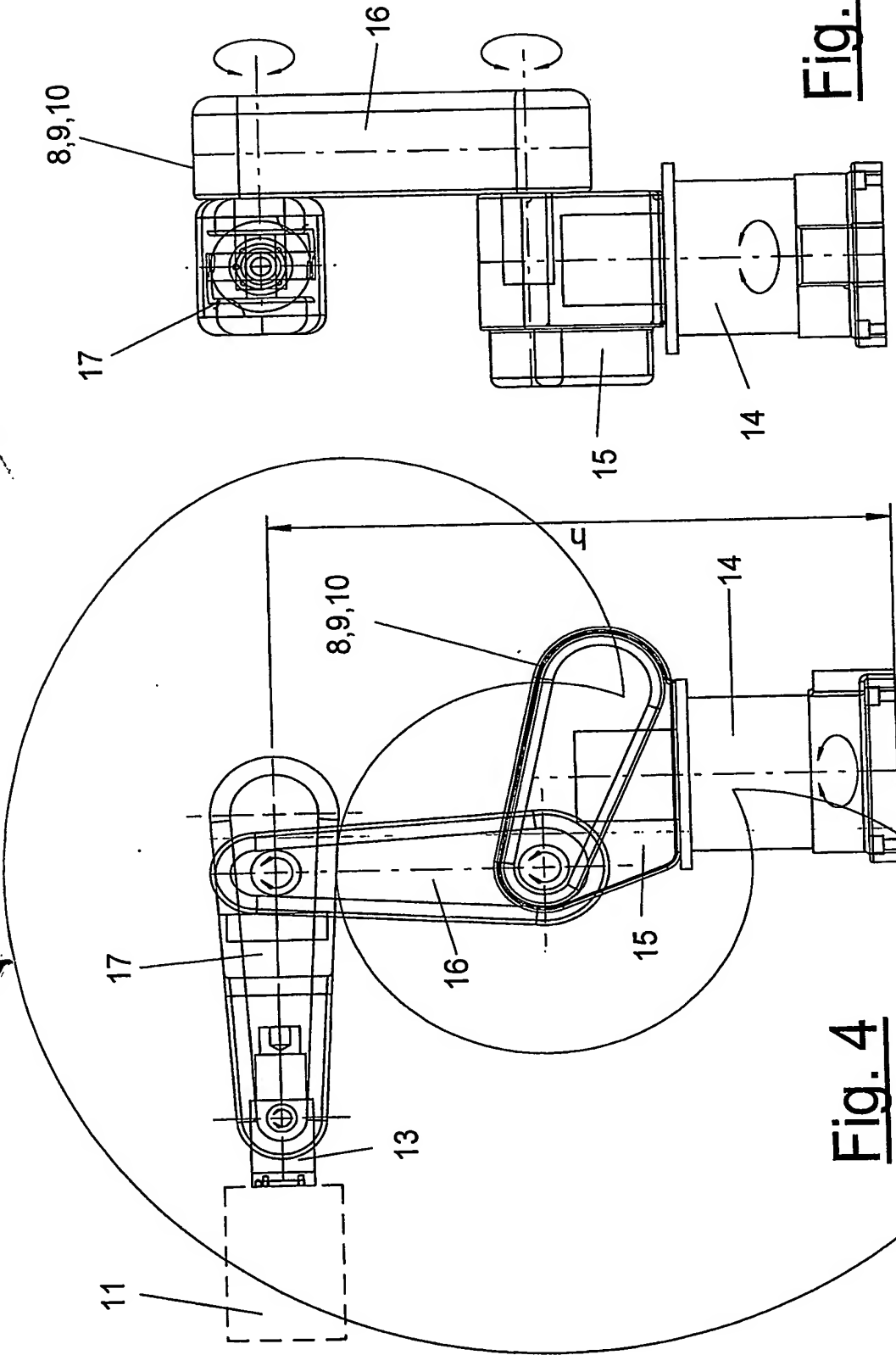


Fig. 5

Fig. 4